

ANALISIS PENGARUH PERKEMBANGAN LAHAN DAN PRODUKSI MINYAK KELAPA SAWIT TERHADAP KETAHANAN PANGAN NASIONAL TAHUN 2000-2015

Zakwan

Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Agrobisnis Perkebunan (STIPAP)
Willem Iskandar Street (Pancing) 20222, Medan, Indonesia

ABSTRAK

Kelapa sawit merupakan salah satu tanaman primadona di Indonesia, karena memiliki produktivitas dan konsumen yang meluas. Konsumsi minyak sawit (CPO dan PKO) dunia pada sepuluh tahun terakhir (2005-2015) yaitu meningkat 82%, lebih tinggi jika dibandingkan dengan minyak kedele (*soybean oils*) meningkat 46% (Oil World, 2015). Hal tersebut mendorong perluasan lahan kelapa sawit yang tumbuh selama satu dasawarsa (2005-2015) rata-rata 7,4% per tahun (Dirjen Perkebunan, 2016) dan juga banyaknya jumlah pabrik kelapa sawit tahun 2016 mencapai 1.109 pabrik (Businfocus, 2016). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh dari perluasan lahan dan peningkatan produksi minyak kelapa sawit terhadap ketahanan pangan nasional tahun 2000-2015. Analisis data sekunder dilakukan dengan metode regresi linier menggunakan SPSS 16. Dari hasil penelitian diketahui bahwa pada tahun 2000-2015 luas lahan kelapa sawit; produksi minyak sawit; dan produksi komoditas pangan/padi (juta ton) berturut-turut yaitu 4,2-11,3 juta hektar; 7-31,3 juta ton dan 51,9-75,4 juta ton, dengan persentase rasio pertumbuhan masing-masing 36,8%; 22,4% dan 68,8%. Hasil juga menunjukkan bahwa perkembangan luas lahan dan produksi minyak kelapa sawit Indonesia berpengaruh signifikan ($\alpha < 0,05$) terhadap peningkatan produksi komoditas pangan/padi di Indonesia. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa pada tahun 2000-2015 perkembangan lahan dan produksi minyak kelapa sawit berkontribusi positif pada ketahanan pangan nasional.

Kata Kunci: minyak sawit, lahan sawit, ketahanan pangan, produksi padi

PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas penting di Indonesia. Karena kelapa sawit dapat menghasilkan minyak sawit yang memiliki produktivitas tinggi dan konsumen yang meluas. Konsumsi minyak sawit (CPO dan PKO) dunia menunjukkan pertumbuhan yang signifikan pada sepuluh tahun terakhir (2005-2015) yaitu meningkat 82% atau tumbuh rata-rata 6,2% per tahun, lebih tinggi jika dibandingkan dengan peningkatan konsumsi minyak kedele (*soybean oils*) yaitu 46% atau tumbuh rata-rata 3,9% per tahun. Sementara itu kontribusi minyak sawit (CPO dan PKO) dunia terhadap total konsumsi *edible oil* dunia meningkat dari 26,8% di tahun 2005 menjadi 33,4% di tahun 2015, ini lebih baik jika dibandingkan dengan kontribusi konsumsi minyak kedele yang mengalami stagnasi di level 23,6% (OilWorld, 2017).

Berbagai keunggulan yang dimiliki kelapa sawit tersebut mendorong pemerintahan Indonesia untuk menjadikannya sebagai komoditas dan sumber devisa utama di Indonesia. Hal ini ditunjukkan dengan perluasan lahan kelapa sawit yang tumbuh selama satu dasawarsa (2005-2015) rata-rata 7,4% per tahun (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2016), dan juga diikuti dengan banyaknya jumlah pabrik kelapa sawit tahun 2016 mencapai 1109 pabrik kelapa sawit yang sudah beroperasi di Indonesia (Businfocus, 2016).

Peningkatan dan ekspansi yang begitu intensif ini tentunya dapat berdampak pada sektor-sektor lain di Indonesia. Salah satu sektor yang perlu diperhatikan dan dipertahankan keberlanjutannya yaitu sektor pangan. Karena tanpa ketersediaan pangan yang cukup dan lahan

tanaman pangan yang memadai maka ketahanan pangan Indonesia menjadi terancam. Jika ketahanan pangan tidak dapat terjaga maka keberlangsungan hidup dan kesejahteraan masyarakat tidak mungkin diperoleh.

Menurut hipotesis, perluasan lahan perkebunan dan industri kelapa sawit akan berpengaruh terhadap ketahanan pangan nasional. Karena membutuhkan dana investasi yang besar dan juga adanya konversi lahan tanaman pangan. Namun, di sisi lain dengan adanya perluasan perkebunan dan industri kelapa sawit diharapkan dapat meningkatkan produksi minyak sawit yang dapat menambah pemasukan bagi negara. Masalahnya, jika luas lahan dan produksi kelapa sawit meningkat, dapatkah hal tersebut berpengaruh positif terhadap ketahanan pangan nasional seperti luas lahan dan produksi bahan pangan. Oleh karena itu, penulis melakukan penelitian tentang analisis pengaruh perkembangan lahan dan produksi minyak sawit terhadap ketahanan pangan nasional tahun 2000-2015.

Penelitian ini dilakukan dengan analisis data sekunder menggunakan SPSS 16 untuk melihat pengaruh dari perkembangan lahan dan produksi kelapa sawit terhadap ketahanan pangan nasional tahun 2005-2015. Dari hasil penelitian diketahui bahwa pada tahun 2000-2015 luas lahan kelapa sawit; produksi minyak sawit; dan produksi komoditas pangan/padi (juta ton) berturut-turut yaitu 4,2-11,3 juta hektar; 7-31,3 juta ton dan 51,9-75,4 juta ton, dengan persentase rasio pertumbuhan masing-masing 36,8%; 22,4% dan 68,8%. Hasil juga menunjukkan bahwa perkembangan luas lahan dan produksi minyak kelapa sawit Indonesia berpengaruh signifikan ($\alpha < 0,05$) terhadap peningkatan produksi komoditas pangan/padi di Indonesia. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa pada tahun 2000-2015 perkembangan lahan dan produksi minyak kelapa sawit berkontribusi positif pada ketahanan pangan nasional.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Bulan Juni – Agustus 2017 dan bertempat di Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Agrobisnis Perkebunan (STIPAP) Jalan Willem Iskandar (Pancing), Medan.

Metode Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini terdiri dari data sekunder, yaitu data yang bersumber pada literatur-literatur dari berbagai instansi terkait (BPS, Dirjen Perkebunan, Oil World dan lain-lain), bahan dokumentasi serta artikel-artikel yang dibuat oleh pihak ketiga dan mempunyai relevansi dengan penelitian ini. Data berupa *time series* dari tahun 2000-2015 tentang hal-hal yang mempengaruhi ketahanan pangan nasional seperti : luas lahan dan produksi minyak kelapa sawit terhadap produksi padi di Indonesia.

Tabel 1. Jenis data penelitian dan sumbernya

No	Jenis data	Sumber
1	Data sekunder	
	a. Luas lahan kelapa sawit Indonesia	Dirjen Perkebunan
	b. Produksi minyak sawit Indonesia	Oil World
	c. Produksi padi Indonesia	Badan Pusat Statistik

Metode Analisis Data

Pengujian identifikasi masalah mengenai ketahanan pangan nasional salah satunya produksi padi dan variabel yang mempengaruhinya seperti luas lahan kelapa sawit serta produksi minyak kelapa sawit menggunakan analisis deskriptif, yaitu dengan mencari dan mengumpulkan data-data tentang komponen tersebut yang ada di Indonesia.

Pengujian hipotesis menggunakan uji beda *independent sample t-test*. Akan tetapi, sebelum melakukan uji beda perlu dilakukan tahap analisis luas lahan dan produksi minyak kelapa sawit serta produksi padi Indonesia yang dijadikan sebagai data pada penelitian ini. Tahapan analisis yang dilakukan dapat dijelaskan sebagai berikut:

Analisis luas lahan kelapa sawit, produksi minyak sawit dan produksi padi

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan dan penyusunan data-data, kemudian dihitung nilai total, rata-rata, rasio dan persentase peningkatan dari luas lahan kelapa sawit, produksi minyak sawit dan produksi padi Indonesia tahun 2000-2015.

Setelah data dikumpulkan dan ditabulasi, selanjutnya akan dianalisis sesuai dengan hipotesis yang diajukan. Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah *ordinary least square (OLS)* dengan bantuan *software SPSS*. Metode OLS digunakan untuk memperoleh estimasi parameter dalam menganalisis pengaruh variabel-variabel independen terhadap variabel dependen. Metode OLS dipilih karena merupakan salah satu metode sederhana dengan analisis regresi yang kuat dan populer dengan asumsi tertentu (Gujarati, 2003).

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah variabel-variabel yang terdapat dalam persamaan model. Sebagai variabel terikat (*dependent variable*) adalah produksi padi, sedangkan variabel bebas (*independent variable*) adalah luas lahan kelapa sawit dan produksi minyak sawit.

Uji beda (*independent sample t-test*)

Uji beda yang digunakan untuk menganalisis hipotesis adalah uji *independent sample t-test*. Karena uji ini dianggap paling sesuai untuk membandingkan dua kelompok mean dari dua sampel yang berbeda (*independent*), yang bertujuan untuk mengetahui apakah ada perbedaan mean antara dua populasi dengan membandingkan dua mean sampelnya. Hasilnya dapat diperoleh dengan mengolah data menggunakan program spss.

Analisis regresi

Analisis regresi digunakan untuk menganalisis hipotesis. Dalam analisis regresi hubungan antara variabel independen dan variabel dependen adalah berbentuk linier maka model persamaan yang menghubungkan antara variabel dependen dengan independen yang dimaksud adalah :

$$Y = a + B_1X_1 + B_2X_2 + e$$

Keterangan :

Y = Ketahanan pangan/produksi padi (juta ton per tahun)

X₁ = Luas lahan kelapa sawit (juta hektar)

X₂ = Produksi minyak sawit (juta ton per tahun)

Untuk mengetahui tingkat signifikansi dari masing-masing koefisien regresi variabel independen (variabel bebas) terhadap variabel dependen (variabel terikat) maka penulis menggunakan uji statistik diantaranya :

Uji penyimpangan asumsi klasik

Ada beberapa permasalahan yang bisa terjadi dalam model regresi linier yang secara statistik permasalahan tersebut dapat mengganggu model yang telah ditetapkan dan bahkan dapat membuat kesimpulan menjadi tidak signifikan (menyesatkan kesimpulan). Untuk itu perlu dilakukan uji penyimpangan asumsi klasik yaitu :

Uji Normalitas

Uji normalitas dimaksudkan untuk mengetahui apakah variabel yang diteliti berdistribusi normal atau tidak. Hal ini berarti bahwa uji normalitas diperlukan untuk menjawab pertanyaan

apakah syarat sampel yang representatif terpenuhi atau tidak, sehingga hasil penelitian bisa digeneralisasi pada populasi. Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan teknik *one sample kolmogorov-smirnov test* (K-S) yang dikatakan normal jika $p = 0,05$. Kriteria pengujian K-S yaitu bila nilai $\text{sig} > 0,05$ dengan $\alpha = 5\%$ berarti distribusi data normal, sebaliknya bila nilai $\text{sig} < 0,05$ berarti distribusi data tidak normal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis luas lahan kelapa sawit, produksi minyak sawit dan produksi padi Indonesia

Adapun rincian luas lahan kelapa sawit, produksi minyak sawit dan produksi padi Indonesia tahun 2000-2015 yang dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil analisis luas lahan kelapa sawit, produksi minyak sawit dan produksi padi Indonesia tahun 2000-2015

Data Tahun	Luas Lahan Kelapa Sawit (juta ha)	Pertumbuhan (juta ha)	Produksi Minyak Sawit (juta ton)	Pertumbuhan (juta ton)	Produksi Padi (juta ton)	Pertumbuhan (juta ton)
2000	4,2	0,5	7,0	1,4	51,9	-1,4
2001	4,7	0,4	8,4	1,2	50,5	1
2002	5,1	0,2	9,6	0,8	51,5	0,6
2003	5,3	0	10,4	0,4	52,1	2
2004	5,3	0,3	10,8	1,1	54,1	0,1
2005	5,6	1	11,9	1,5	54,2	0,3
2006	6,6	0,2	13,4	4,3	54,5	2,7
2007	6,8	0,6	17,7	-0,2	57,2	3,1
2008	7,4	0,5	17,5	1,8	60,3	4,1
2009	7,9	0,5	19,3	2,6	64,4	2,1
2010	8,4	0,6	21,9	1,2	66,5	-0,7
2011	9,0	0,6	23,1	2,9	65,8	3,3
2012	9,6	0,9	26,0	1,8	69,1	2,2
2013	10,5	0,3	27,8	1,5	71,3	-0,4
2014	10,8	0,5	29,3	2	70,9	4,5
2015	11,3	0,5	31,3	1,4	75,4	-1,4
Total	118,5	7,1	285,4	24,3	969,7	23,5
Rata-Rata	7,4	0,5	17,8	1,6	60,6	1,6
Rasio 2000/2015	0,4		0,2		0,7	
Persentase rasio (%)	36,8		22,4		68,8	

Sumber: Analisis data sekunder dari BPS, Dirjen Perkebunan dan Oil World

Berdasarkan tabel 2 dapat diketahui bahwa luas lahan kelapa sawit terus mengalami peningkatan setiap tahun dari tahun 2000-2015 dengan total 118,5 juta ha. Pada tahun 2000

luas lahan kelapa sawit sekitar 4,2 juta ha dan tahun 2015 mencapai 11,3 juta ha dengan rasio 0,4 dan persentase pertumbuhan kira-kira 36,8%. Kemudian produksi minyak sawit juga terus meningkat setiap tahun dengan total 285,4 juta ton (Tabel 2). Pada tahun 2000 produksi minyak sawit sekitar 7,0 juta ton dan tahun 2015 mencapai 31,3 juta ton dengan rasio 0,2 dan persentase rasio kira-kira 22,4%. Sedangkan produksi salah satu komoditas pangan yaitu padi mengalami peningkatan setiap tahun, walaupun ada mengalami penurunan yang tidak terlalu signifikan pada beberapa saat. Pada tahun 2000 produksi padi Indonesia sebanyak 51,9 juta ton dan tahun 2015 sebanyak 75,4 juta ton dengan rasio 0,7 serta persentase rasio 68,8%.

Pada tabel 2 juga dapat dilihat bahwa nilai rata-rata dari pertumbuhan luas lahan kelapa sawit; produksi minyak sawit dan produksi padi per tahun dimulai dari tahun 2000 sampai 2015 masing-masing yaitu 0,5 juta ha; 1,6 juta ton dan 1,6 juta ton. Menurut hasil analisis tersebut diperoleh informasi bahwa semua variabel mengalami pertumbuhan rata-rata yang positif. Hal ini berarti bahwa peningkatan produksi bahan pangan (padi) terjadi seiring dengan pertumbuhan luas lahan dan produksi minyak kelapa sawit.

Analisis uji beda (*independent sample t-test*)

Analisis uji-t dilakukan untuk melihat perbedaan komponen luas lahan kelapa sawit, produksi minyak sawit dan produksi padi. Adapun perbedaan itu dilihat berdasarkan nilai dari komponen-komponen tersebut tahun 2000-2015. Untuk mengetahui hasil analisis data dapat dilihat pada tabel 3 sebagai berikut :

Tabel 3. Uji beda t-test antara luas lahan kelapa sawit (juta ha), produksi minyak sawit (juta ton) dan produksi padi (juta ton) tahun 2000-2015

Variabel	t	df	Sig.(2-tailed)
Luas lahan kelapa sawit (juta ha)	12.756	15	.000
Produksi minyak sawit (juta ton)	8.923	15	.000
Produksi padi (juta ton)	28.934	15	.000

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara luas lahan kelapa sawit, produksi minyak sawit dan produksi padi tahun 2000-2015. Hal ini dapat dilihat dari tabel bahwa nilai signifikansi dari masing-masing variabel lebih kecil dari 0,05. Hal ini disebabkan oleh terus terjadinya pertumbuhan yang berbeda dari masing-masing variabel pada setiap tahunnya. Berdasarkan Tabel 2 dapat diambil sampel data tahun 2012-2013 memiliki nilai yang berbeda dari pertumbuhan luas lahan kelapa sawit (juta ha); produksi minyak sawit (juta ton) dan produksi padi (juta ton) berturut-turut adalah 0,9; 1,8 dan 2,2.

Uji Normalitas

Hasil uji normalitas residual model regresi linier ketahanan pangan nasional (produksi padi) tahun 2000-2015 disajikan pada tabel 4 sebagai berikut :

Tabel 4. Hasil uji normalitas model ketahanan pangan (produksi padi) nasional tahun 2000-2015 (One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test)

		Unstandardized residual
N		16
Normal Parameters ^a	Mean	.0000000
	Std. Deviation	1.00000000
Most Extreme Differences	Absolute	.204
	Positive	.204
	Negative	-.114
Kolmogorov-Smirnov Z		.818
Asymp. Sig. (2-tailed)		.516

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data

Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai signifikansi lebih besar dari α 0,05. Nilai sig sebesar 0,516, sehingga H_0 diterima yang artinya residual terdistribusi normal. Maka dapat dinyatakan bahwa model regresi linier ketahanan pangan nasional (produksi padi) memenuhi asumsi normalitas.

Analisis pengaruh perkembangan luas lahan dan produksi minyak kelapa sawit terhadap ketahanan pangan (produksi padi) nasional tahun 2000-2015

Untuk melihat pengaruh antara perkembangan luas lahan dan produksi minyak kelapa sawit terhadap produksi padi nasional tahun 2000-2015 digunakan uji ANOVA (*analysis of variant*). Hasil uji ANOVA tersebut dapat dilihat pada Tabel 5 berikut :

Tabel 5. Hasil analisis pengaruh perkembangan luas lahan dan produksi minyak kelapa sawit terhadap ketahanan pangan (produksi padi) nasional tahun 2000-2015

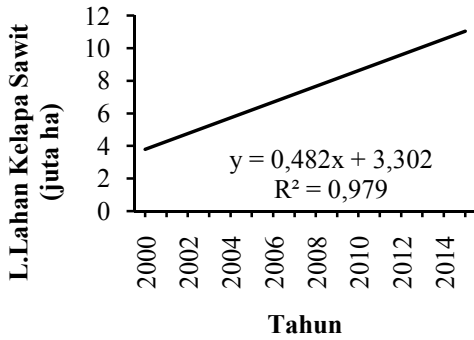
	Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1021.047	2	510.524	207.775	.000 ^a
	Residual	31.942	13	2.457		
	Total	1052.989	15			

a. Predictors: (Constant), P.MykSawit, L.LahanSawit

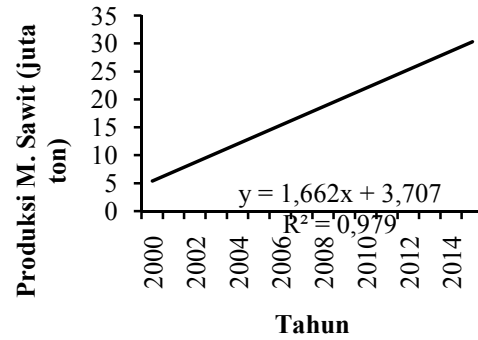
b. Dependent Variable: P.Padi

Hasil pada Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai signifikansi adalah sebesar 0,000. Nilai ini diperoleh lebih kecil dari probabilitas kesalahan yang ditolerir yaitu α 5%. Hal ini berarti bahwa H_0 ditolak atau H_1 diterima, yaitu variabel luas lahan (X_1) dan produksi minyak kelapa sawit (X_2) berpengaruh signifikan terhadap variabel ketahanan pangan/produksi padi (Y).

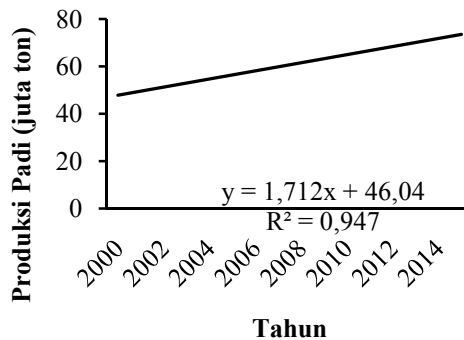
Setelah dilakukan uji ANOVA, pembahasan dilanjutkan dengan melihat kecenderungan pengaruh variabel tersebut melalui grafik 1 sebagai berikut :



(a)



(b)



(c)

Grafik 1. Pertumbuhan variabel luas lahan kelapa sawit (a), produksi minyak sawit (b) dan produksi padi (c) pada tahun 2000-2015

Berdasarkan Grafik 1 dapat dilihat bahwa pertumbuhan variabel luas lahan kelapa sawit, produksi minyak sawit dan produksi padi memiliki pengaruh yang positif. Hal ini berarti bahwa semakin meningkat luas lahan dan produksi minyak kelapa sawit maka produksi padi semakin meningkat pula. Oleh karena itu, perkembangan luas lahan dan produksi minyak kelapa sawit menguntungkan dan memberikan kontribusi karena berpengaruh positif terhadap ketahanan pangan nasional. Sesuai pendapat Sipayung (2016) yang menyatakan bahwa ekspansi kelapa sawit jauh lebih menguntungkan daripada ekspansi kebun kedelai. Selanjutnya, Sipayung (2016) juga menyatakan bahwa industri minyak sawit Indonesia memberikan kontribusi pada pemerintah.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa nilai dari variabel luas lahan kelapa sawit, produksi minyak sawit dan produksi padi terus mengalami pertumbuhan dari tahun 2000 sampai 2015. Variabel luas lahan dan produksi minyak kelapa sawit berpengaruh signifikan terhadap produksi padi. Hal ini berarti bahwa pada tahun 2000-2015, semakin tinggi perkembangan luas lahan dan produksi minyak kelapa sawit maka ketahanan pangan nasional semakin meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

- Agitarani. 2005. Meningkatkan Produksi Jagung di Lahan Kering, Sawah dan Pasang Surut. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Agustriana. R, dan T. Tripeni. 2006. Fisiologi Tumbuhan I. Bandar Lamoung. Universitas Lampung.

- Badan Pusat Statistik. 2014. Luas Panen Produktivitas Produksi Tanaman Jagung Indonesia. <http://bps.go.id>. Diakses tanggal 31 Agustus 2016.
- Dwidjoseputro, D. 2002. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. Gramedia. Jakarta.
- Gamalerio E, Lingua G, Berta G, Glick BR. 2009. Beneficial role of plant growth promoting bacteria and arbuscular mycorrhizal fungi on plant responses to heavy metal stress. *Can J Microbiol* 55(5): 501-514.
- Hakim, N, M, Y Nyakpa, A, M. Lubis, S. G. Nugroho, M. R. Saul, M. A. Diha, G, BB. Hong dan H. H. Bailey. 2006. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung.
- Hanafiah, A. K. 2010. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Rajawali Press. Jakarta.
- Haq, N. N. 2009. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik dan NPK 16:16:16 terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Haris A dan Adnan AM. 2000. Mikoriza dan Manfaatnya. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Prosiding Seminar Ilmiah dan Pertemuan Tahunan PEI dan PFI XVI Komda Sul-Sel.
- Hermanto DW, Sadikin E, Hikmat. 2009. Deskripsi Varietas Unggul Palawija 1918 -2009. Puslitbangtan Pangan. Balitbang Pertanian.
- Koswara. 2009. Respons Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt) Terhadap Pemberian Pupuk Cair Tnf Dan Pupuk Kandang Ayam. Balai Penelitian Tanah.
- Lakitan, B. 2010. Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lakitan, B. 2010. Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lingga, P. 2009. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Raja Grafindo Persada. Jakarta. X.
- Moelyohadi Y, MU Harun, Munandar, R Hayati, dan N Gofar 2012. Pemanfaatan Berbagai Jenis Pupuk Hayati pada Budidaya Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Efisien Hara di Lahan Kering Marginal. *J Lahan Sub optimal* 1 (1):31-39.
- Napitupulu, M., Akas, P. S., dan Martinus, H. 2014. Pengaruh Pupuk NPK Mutiara dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman terung (*Solanum melongena* L.). Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas 17 Agustus 1945. Samarinda.
- Novizan. 2003. Petunjuk pemupukan yang efektif. Cet I. AgroMedia Pustaka. Jakarta.
- Nuning A, S, Syafruddin, Roy Efendi, dan Sri Sunarti. 2012. Morfologi Tanaman dan Fase Pertumbuhan Jagung. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Maros.
- Prahasta. 2009. Agribisnis Jagung. Pustaka Grafika. Bandung, hal.1.
- Rachman, I. A., Sri Djuniwati dan Komarudin Idris. 2008. Pengaruh Bahan Organik dan Pupuk NPK terhadap Serapan Hara dan Produksi Jagung di Inceptisol Ternate. *Jurnal Tanah dan Lingkungan*, 10 (1): 7-13.
- Rukmana, R. 2007. Usaha Tani Jagung. Kanisius. Yogyakarta.
- Sarief, S., 2005. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka Buana. Bandung.
- Smith SE, Read D. 2008. Mycorrhizal Symbiosis. Third Edition. Academic Press, Elsevier, New York.
- Sutanto R, 2002. Pertanian organik menuju pertanian alternatif dan berkelanjutan. Kanisius. Yogyakarta.
- Tim Karya Tani Mandiri. 2010. Pedoman Bertanam Jagung. Nuansa Aulia. Bandung.
- Wirawan, G. N. dan M. I. Wahab. 2007. Teknologi Budidaya Jagung. Diakses dari <http://www.pustaka.deptan.go.id>. Tanggal 04 Januari 2018.
- Yustina E. W. 2000. Meningkatkan Produksi Jagung di Lahan Kering, Sawah, dan Pasang Surut. Penebar Swadaya. Jakarta.